
(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 00268813 B1
(43)Date of publication of application: 18.07.2000

(21)Application number: 980012079
(22)Date of filing: 06.04.1998

(71)Applicant: MEMC KOREA CO., LTD.
(72)Inventor: CHOI, MUN RO
LEE, YEONG GEUN
YOON, YEONG HUN

(51)Int. Cl H01L 21/027

(54) SEMICONDUCTOR WAFER CARRIER

(57) Abstract:

PURPOSE: A semiconductor wafer carrier is provided to minimize remaining impurity when a silicon wafer cleaning process is performed by changing the structure a wafer carrier.

CONSTITUTION: A semiconductor wafer carrier transfer/keeps a silicon wafer(100). Two supports(5) form a lower body of a carrier. Two upper supports(7) are each curved at an end of a longitudinal support(1) and a rear face plate(3) and are integrally formed at an upper portion of the supports(5). A plurality of the first guides(51) are projected in the shape of diamond along the supports(5) and fix the bottom end of the wafer(100). A plurality of the second guides(71) are projected in the shape of diamond along the supports (7) and fix the top end of the wafer(100).

COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (19980406)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20000531)

Patent registration number (1002688130000)

Date of registration (20000718)

특 1999-0079451

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶ (11) 공개번호 특1999-0079451
H01L 21/027 (43) 공개일자 1999년11월06일

(21) 출원번호	10-1998-0012079
(22) 출원일자	1998년04월06일
(71) 출원인	주식회사 포스코홀스 김동섭 충청남도 천안시 성거읍 오목리 27번지
(72) 발명자	이영근 충청남도 천안시 쌍용동 일성 3차 능수아파트 305동 201호 윤영훈 충청남도 천안시 쌍용동 계룡아파트 104동 1804호 최문로 충청남도 천안시 쌍용동 세경 개나리아파트 1013호
(74) 대리인	최학현, 황주명

심사청구 : 있음

(54) 반도체 웨이퍼 캐리어

요약

본 발명은 반도체 웨이퍼 캐리어에 관한 것으로서, 상세하게는 반도체 제조 현장에서 실리콘 웨이퍼 세정 공정을 진행할 시에 잔류 불순물을 최소화할 수 있도록 웨이퍼 캐리어의 구조를 변경함으로써, 종래의 웨이퍼 캐리어 구조를 가지고 세정 작업을 수행하는 경우 웨이퍼의 수율 및 품질이 저하되던 문제점을 해소할 수 있는 반도체 웨이퍼 캐리어에 관한 것이다. 즉 캐리어의 하부 몸체를 형성하는 두 개의 받침대(5)와, 세로 지지대(1)와 후면판(3)의 끝단에서 각각 절곡되어 상기 받침대(5)의 상부 위치에 일체로 형성된 두 개의 상단 지지대(7)와, 상기 받침대(5)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 하단을 고정하는 다수의 제 1가이드(51)와, 상기 상단 지지대(7)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 상단을 고정하는 다수의 제 2가이드(71)로 이루어져 초순수가 원활히 흘러내릴 수 있고 캐리어 자체의 표면적을 최소화함으로써 웨이퍼간의 접촉 부위를 적게 하며 이로 인해 초음파, 화학약품, 초순수 등의 세정 공정에서 효과를 극대화하고 건조 시에도 불순물의 잔류를 억제할 수 있어 실리콘 웨이퍼의 수율 향상을 도모한다.

도표도

도5

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1 (a)(b)는 종래에 따른 웨이퍼 캐리어의 평면도와 측면도
도 2 (a)(b)는 종래와 본발명 캐리어의 웨이퍼 이미지 측정 결과의 개략도 도 3 (a)(b)는 본 발명인 웨이퍼 캐리어의 평면도와 측면도
도 4 (a)(b)는 본 발명인 웨이퍼 캐리어의 정면도와 후면도
도 5는 본 발명에 따른 웨이퍼 캐리어의 사시도
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
1 : 세로 지지대 3 : 후 면 판
5 : 받 침 대 7 : 상단 지지대
31 : 손 잡 이 51 : 제 1가이드
71 : 제 2가이드 100 : 실리콘 웨이퍼

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 웨이퍼 캐리어에 관한 것으로서, 상세하게는 반도체 제조 현장에서 실리콘 웨이퍼 세정 공정을 진행할 시에 잔류 불순물을 최소화할 수 있도록 웨이퍼 캐리어의 구조를 변경함으로써, 종래의 웨이퍼 캐리어 구조를 가지고 세정 작업을 수행하는 경우 웨이퍼의 수율 및 품질이 저하되던 문제점을 해소할 수 있는 반도체 웨이퍼 캐리어에 관한 것이다.

일반적으로 웨이퍼(Wafer)란 얇은 판모양으로 생긴 것을 말하며, 반도체 용어에서는 게르마늄 또는 실리콘의 잉곳(Ingot)을 얇게 자른 것을 말하는데 보통 직경 30~60mm, 두께 0.2mm 정도이다. 트랜지스터 또는 다이오드를 만들려면 먼저 게르마늄이나 실리콘의 단결정을 만든다. 이것은 일반적으로 막대 모양의 잉곳이므로 이것을 다이아몬드 커터로 얇게 잘라서 원판 모양의 웨이퍼로 만든다. 이렇게 얻어진 웨이퍼는 에칭(Etching)과정을 거쳐 폴리싱(Polishing)과 세정작업에 들어가게 된다.

폴리싱의 사전적 의미는 마찰에 의해서 표면을 부드럽고 광택이 나게 하는 것을 말하지만 현재 반도체 산업에 쓰이는 단결정의 실리콘 웨이퍼에서의 의미는 다소 다른 뜻을 함유하고 있다. 일반적으로 우리가 접하게 되는 결정체들의 대부분은 이러한 단결정의 조각들이 모여 다결정을 이루고 있다. 단결정이란 원자가 규칙적이고 주기적으로 반복되는 구조를 이루고 있음을 의미하기 때문에 단결정의 폴리싱은 이러한 반복 구조를 유지해야 한다는 의미를 포함하고 있는 것이다.

이와 같은 폴리싱을 하기 위해서는 일반적으로 행해지는 마찰에 의한 기계적인 방법만으로는 문제가 해결되지 않는다. 웨이퍼 폴리싱 개발 초기단계에서는 일반 광학용 폴리싱과 다이아몬드 연마제가 시도되기도 하였다. 이는 눈으로 보이는 연마상태는 훌륭했지만 미세구조를 살펴본 결과 많은 결함을 가지고 있었다. 따라서 웨이퍼를 위한 정밀연마에 적용하기는 어려웠다. 때문에 HF, HNO₃ 또는 KOH 등의 식각에 의한 화학적인 방법만을 사용하는 시도도 있었다. 그러나 화학적인 방법만을 사용하는 경우 표면에서의 확산층에 따라 부분적인 결점들이 달라지기 때문에 이 방법만으로도 해결되지 않는다. 따라서 기계적인 방법과 화학적인 방법을 병행하는 것이 현재까지 반도체 산업에서 개발된 가장 정밀한 연마 방법이다.

잘된 폴리싱은 웨이퍼의 평탄도가 좋아야 하고, 표면 반사도가 높아야 한다. 이를 위해서는 여러 항목들이 관리되어야 한다. 웨이퍼의 평탄도를 주기적으로 측정하여 웨이퍼의 상태를 관리하여야 하며, 연마천 및 패드의 조건이 웨이퍼의 형상에 영향을 미치므로 사용기간을 기록하여 교환해야 한다. 왁스층과 불록 사이에 입자가 있으면 웨이퍼의 평탄도에 영향을 주므로 왁스의 필터링을 주의 깊게 하여야 한다. 이러한 왁스층 결함은 불록을 주의 깊게 관찰하면 찾을 수 있다.

합금형 트랜지스터에서는 이 웨이퍼를 다시 가로 세로로 잘라서 작은 펠렛으로 만들어 합금 공정으로 보낸다. 메사형이나 플레타이너형 등의 확산형 계통의 트랜지스터에서는 웨이퍼 단위로 산화, 확산 작업을 하기 때문에 이 웨이퍼에 약 3000개의 트랜지스터를 만들어 넣은 다음 이것을 스크라이버 등으로 잘라서 분리한다.

세정 작업은 웨이퍼 표면에 묻어있는 미세입자와 금속이온 제거를 위해 필수적으로 거쳐야 하는 공정이다. 이를 위해 각 반도체 생산 현장에서는 자사의 공정순서에 맞게 제작되어 있는 웨트 스테이션(Wet station)이라는 장비를 가지고 있다. 이 웨트 스테이션에는 화학 공정, 초순수 공정, 건조 공정을 거칠 수 있도록 하기 위하여 배스(Bath)라고 불리는 큰조를 가지고 있다.

이 조의 용량은 주로 40ℓ~60ℓ 정도의 것이 사용되며 여기에 화학 물질 및 초순수가 담겨져 있다. 실리콘 웨이퍼를 세정하기 위해서는 각각의 조에 웨이퍼를 순차적으로 넣고, 다음 조로 옮겨가며 진행된다. 이때 웨이퍼의 이동은 로봇에 의해 이루어지는데 웨이퍼 캐리어는 말 그대로 로봇이 웨이퍼를 각각의 조로 옮길 수 있도록 웨이퍼를 담고 있는 역할을 하며, 세정 공정이 완전히 끝날 때까지 웨이퍼를 보관하게 된다.

도 1 (a)(b)는 종래 일반적인 웨이퍼 캐리어의 평면도와 측면도로써 웨이퍼를 수직으로 삽입할 수 있는 슬롯(300)이 다수 형성되어 있다. 이러한 슬롯은 보통 25개가 구비되는데 즉 캐리어 하나당 25장의 웨이퍼가 담겨질 수 있다는 의미가 된다. 세정 공정에서 웨이퍼 표면에 묻어 있는 불순물을 제거하는 데에는, 이온을 거의 함유하고 있지 않아 전기적 저항값이 높은 초순수를 사용하는데, 이러한 초순수로 실리콘 웨이퍼를 세정한 후에는 IPA 건조과정을 거치게 된다. IPA 건조과정은 이소 프로필렌 알코올을 용융한 공정을 일컫는다.

이소 프로필렌 알코올을 함유한 일정 공간 내에 초순수로 세정된 웨이퍼를 위치시키고 히터로 대략 80℃ 내외로 가열하면, 공간 내에는 이소 프로필렌 알코올 분위로 바뀌게 된다. 이후에 웨이퍼 표면의 초순수는 이소 프로필렌 알코올과 치환 반응을 일으켜 웨이퍼에는 이소 프로필렌 알코올만이 부착되며 이는 비등점이 높은 관계로 고온하에서 쉽게 증기화한다.

상기와 같이 구성된 종래에 따른 웨이퍼 캐리어 구조로 웨이퍼의 세정 작업과 건조 공정을 수행할 시에는 캐리어의 슬롯이 훌륭하게 형성되어 있어 세정과 건조 중에 슬롯과 직접 접촉하는 웨이퍼 가장자리 부위에 오염이 발생되었다. 즉 기존의 캐리어에 담겨진 건조 공정을 진행하면 웨이퍼와 캐리어간에 간섭 면적이 너무 넓고, 건조 장치내의 기류 흐름을 방해할 만큼 캐리어 자체의 표면적이 커서 웨이퍼 가장자리와 캐리어가 맞닿아 있는 부분에는 화학적 세정 및 초음파에 의한 물리적인 불순물 제거법으로도 비효율성을 드러냈는데, 이는 세정 공정 중 웨이퍼가 캐리어에 의해 가리워져 있는 부분은 효율적으로 세정이 이루어지지 않기 때문이며, 비단 이 문제는 세정 공정뿐만 아니라 세정 공정의 마지막 단계인 건조과정에서도 효과적인 건조가 이루어지지 않아 문제가 되었다.

또한 초순수로 웨이퍼를 세정 후에 건조하는 과정에서 2차 오염이 발생하였는데, 건조 공정이 고온하에서 이루어지는 관계로 합성 수지 재질의 캐리어로부터 용출되는 화학 물질에 의해 웨이퍼 표면, 특히 가장자리 부위가 도 2 (a)에서 나타난 바와 같이 오염이 되었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 그 목적은 반도체 제조 현장에서 실리콘 웨이퍼 세정 공정을 진행할 시에 잔류 불순물을 최소화할 수 있도록 웨이퍼 캐리어의 구조를 변경함으로써, 종래의 캐리어에 담겨진 채 건조 공정을 진행하면 웨이퍼와 캐리어간에 간섭 면적이 너무 넓고, 건조 장치내의 기류 흐름을 방해할 만큼 캐리어 자체의 표면적이 커서 웨이퍼 가장자리와 캐리어가 맞닿아 있는 부분에는 화학적 세정 및 초음파에 의한 물리적인 불순물 제거법으로도 비효율성을 드러내던 문제점을 해소하는 데에 있다.

이와 같은 본 발명의 목적은 실리콘 웨이퍼를 이송 및 보관하는 웨이퍼 캐리어에 있어서, 일측에는 수직으로 상방 결합된 세로 지지대가, 타측에는 후면판이 결합되어 캐리어의 하부 몸체를 형성하는 두 개의 받침대와, 상기 세로 지지대와 후면판의 끝단에서 각각 절곡되어 상기 받침대의 상부 위치에 일체로 형성된 두 개의 상단 지지대와, 상기 받침대를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼의 가장자리 하단을 고정하는 다수의 제 1가이드와, 상기 상단 지지대를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼의 가장자리 상단을 고정하는 다수의 제 2가이드를 포함하여 달성된다.

이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면에 의거하여 설명하면 다음과 같다.

발명의 구성 및 작용

도 3 (a)(b)는 본 발명에 따른 웨이퍼 캐리어의 평면도와 측면도이다. 이에 따르면 본 발명은 크게 캐리어의 하부 몸체를 형성하는 두 개의 받침대(5)와, 세로 지지대(1)와 후면판(3)의 끝단에서 각각 절곡되어 상기 받침대(5)의 상부 위치에 일체로 형성된 두 개의 상단 지지대(7)와, 상기 받침대(5)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 하단을 고정하는 다수의 제 1가이드(51)와, 상기 상단 지지대(7)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 상단을 고정하는 다수의 제 2가이드(71)로 이루어진다.

구체적으로는 본 발명의 정면도와 후면도를 나타낸 첨부 도면 도 4와 사시도를 나타낸 첨부 도면 도 5에서 도시하는 바와 같이 일측에는 수직으로 상방 결합된 세로 지지대(1)가, 타측에는 후면판(3)이 결합되어 캐리어의 하부 몸체를 형성하는 두 개의 받침대(5)가 구비되어 있다.

또한 상기 세로 지지대(1)와 후면판(3)의 끝단에서 각각 절곡되어 상기 받침대(5)의 상부 위치에 일체로 구비되는 두 개의 상단 지지대(7)가 형성되어 있으며, 상기 받침대(5)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 하단을 고정하는 다수의 제 1가이드(51)와, 상기 상단 지지대(7)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 돌출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 상단을 고정하는 다수의 제 2가이드(71)가 구비되어 있다.

본 발명의 실시 과정을 첨부 도면을 참조하여 살펴보면, 종래의 캐리어는 웨이퍼를 슬롯에 삽입하여 운송 및 보관하는 방식을 취하였으나, 본 발명 캐리어는 웨이퍼(100)와 직접 접촉하는 부분이 네 군데의 돌출 가이드, 즉 하단을 지지하는 제 1가이드(51) 두 개와 상단을 지지하는 제 2가이드(71) 두 개가 된다. 또한 복수개로 돌출된 제 1·2가이드(51)(71)의 형상을 다이아몬드 형태를 취함으로써 웨이퍼와 캐리어간에 있어서 종래의 면접촉이 아닌 점접촉을 가능하게 하였다.

이하는 종래 웨이퍼 캐리어와 본 발명 캐리어를 사용하였을 시에 웨이퍼의 표면에 잔류하는 불순물 등의 미립자에 대한 수치를 비교한 실험 결과표이다.

[표 1]

크 기	종래 캐리어	본 발명 캐리어
0.12~0.16 μm	148	139
0.16~0.2 μm	14	12
0.2 μm 이상	4	3

이하는 실제 반도체 생산 현장에서 종래 캐리어와 본 발명 캐리어를 사용했을 시의 수율 및 웨이퍼의 불순물 잔류 정도를 비교한 실험 결과표이다.

[표 2]

결 과	종래 캐리어	본 발명 캐리어
수 율 (%)	79	84
불량율 (%)	17	12

상기 표 1에서 나타난 바와 같이 웨이퍼 표면 가장자리에 잔류하는 미립자를 측정 장비로 확인하면 그 개수가 줄어든 것을 알 수 있으며, 결과적으로 표 2에서와 같이 수율이 향상되고 불량율이 줄어든 것을 확인할 수 있다. 이는 첨부 도면 도 2 (b)에서 예시하였듯이 특히 웨이퍼 가장자리 부위의 불순물을 현저히 감소시키는 결과를 가져온다.

발명의 효과

이와 같이 구성된 본 발명은 반도체 제조 현장에서 실리콘 웨이퍼 세정 공정을 진행할 시에 잔류 불순물을 최소화할 수 있도록 상술한 바와 같이 웨이퍼 캐리어의 구조를 변경함으로써, 본 캐리어가 다이아몬드 형태의 슬롯을 가지고 있어 초순수가 원활히 흘러내릴 수 있고 캐리어 자체의 표면적을 최소화함으로써 웨이퍼간의 접촉 부위를 적게 하여 이로 인해 초음파, 화학 약품, 초순수 등의 세정 공정에서 효과를 극

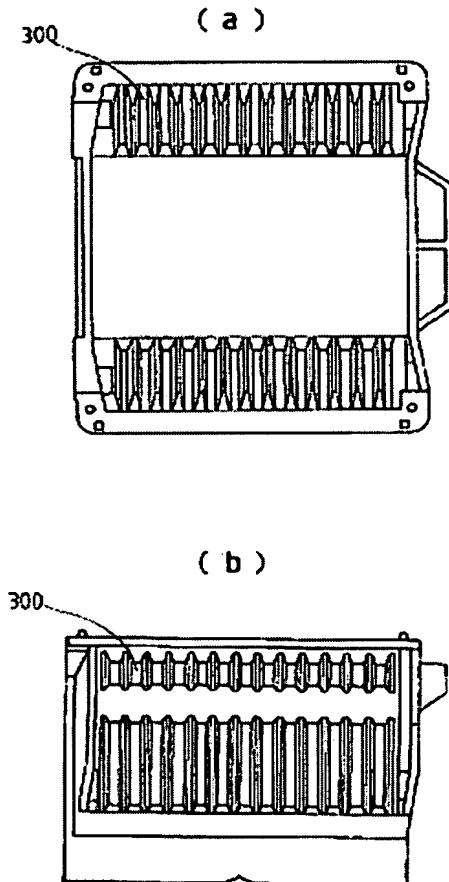
대화하고 건조시에도 불순물의 잔류를 억제할 수 있어 실리콘 웨이퍼의 수율 향상을 도모한다.

(5) 청구의 범위

청구항 1. 실리콘 웨이퍼(100)를 미송 및 보관하는 웨이퍼 캐리어에 있어서,
 일측에는 수직으로 상방 결합된 세로 지지대(1)가, 타측에는 후면판(3)이 결합되어 캐리어의 하부 몸체를 형성하는 두 개의 받침대(5)와,
 상기 세로 지지대(1)와 후면판(3)의 끝단에서 각각 접촉되어 상기 받침대(5)의 상부 위치에 일체로 형성된 두 개의 상단 지지대(7)와,
 상기 받침대(5)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 폭출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 하단을 고정하는 다수의 제 1가이드(51)와,
 상기 상단 지지대(7)를 따라 다이아몬드 형상으로 일정 폭출되어 웨이퍼(100)의 가장자리 상단을 고정하는 다수의 제 2가이드(71)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 웨이퍼 캐리어

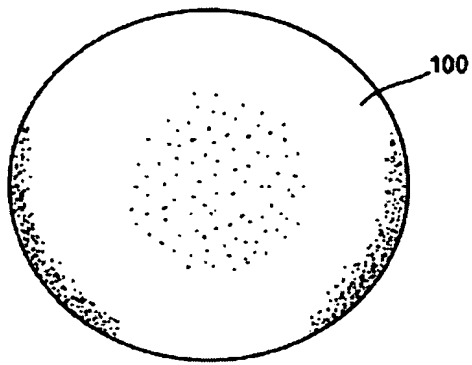
도면

도면1

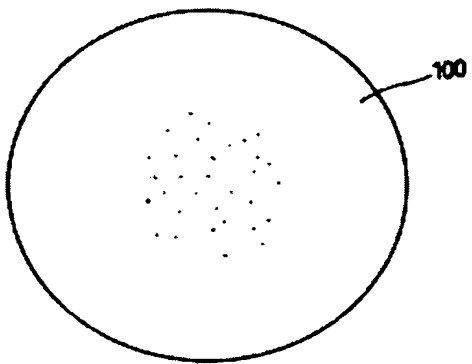


도 82

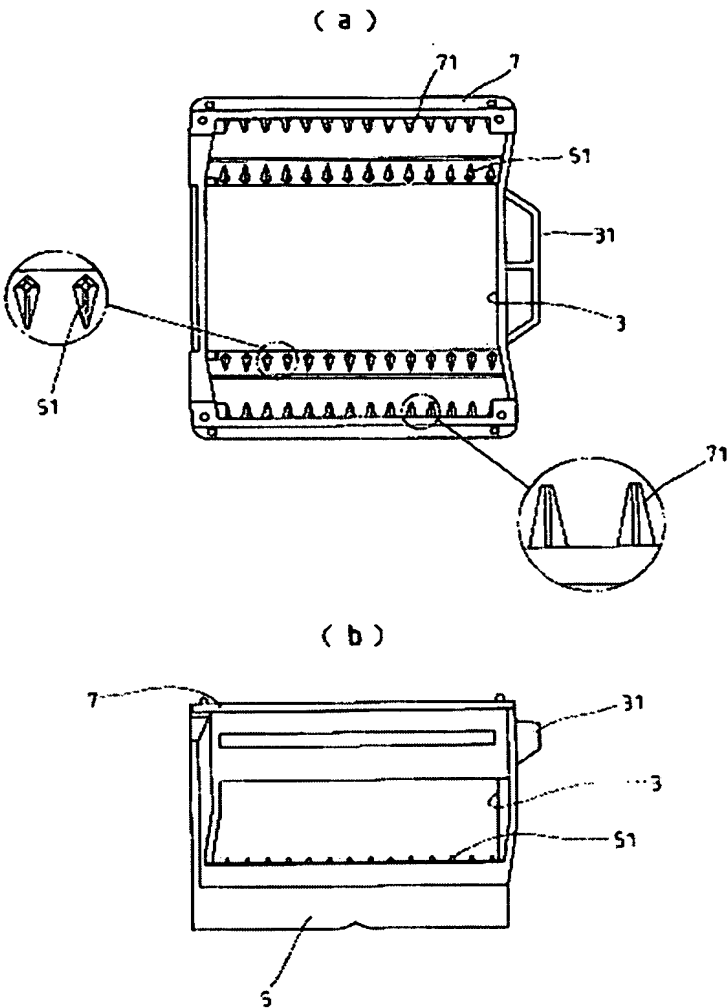
(a)



(b)

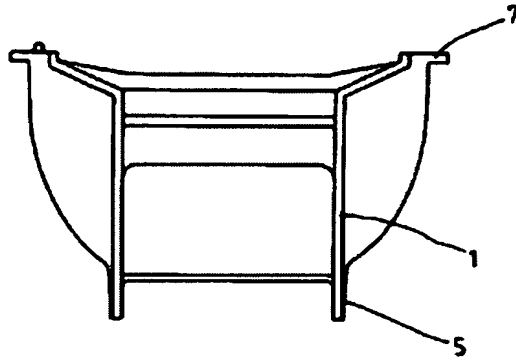


도 8

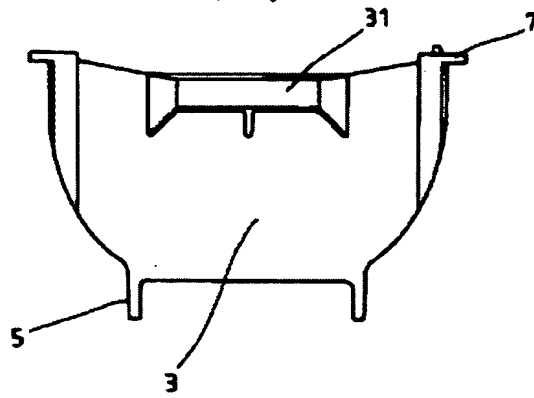


도 24

(a)



(b)



도 25

